



ANEJO Nº5 GEOTECNIA



ANEJO Nº5 GEOTECNIA

INDICE

1. GENERALIDADES.....	3
2. TRABAJOS REALIZADOS.....	3
2.1. Trabajos de campo	3
2.1.1 Sondeos.....	4
2.1.2 Ensayos de penetración estándar en sondeos.....	5
2.1.3 Ensayos de laboratorio.....	5
2.2. Nivel Freatico	6
2.3. Caracterización sísmica del emplazamiento.....	6
2.4. Características Geotecnicas del terreno	8
3. EXCAVACIONES.....	10
3.1. Excavabilidad	10
3.2. PRÉSTAMOS PARA SUELOS.....	10
4. ESTUDIO DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS	10
4.1. Descripción	10
4.2. Nivel freático	10
4.3. Agresividad del suelo	10
4.4. Tipología de cimentación	12
4.5. Hundimiento	12
4.6. Modulo de balasto.....	13
APENDICE: INFORME GEOTECNICO DE FUENTEHERIDOS.....	15



1. GENERALIDADES

Las excavaciones discurren sobre formaciones geológicas que pueden considerarse, en general, como de características geotécnicas favorables. Así pues, no se ha detectado el predominio de:

- Freáticos de importancia o zonas inundables
- Espesores de recubrimientos superiores a 2.00 m
- Laderas inestables.
- Zonas colapsables.
- Problemas asociados a la expansividad.

El lugar propuesto para el deposito es factible y no está afectada por zonas de inestabilidad. La excavabilidad de todos los materiales es buena, excepto en la presencia rocas plutónicas o volcánicas, donde deberá emplearse martillo hidráulico.

La posible presencia puntual de agua implicaría el empleo de medios ligeros de bombeo para mantener la excavacion perfectamente saneada.

Por último señalar que dado el carácter discreto de la investigación, es probable que a lo largo de la tubería de unión con el deposito pueda aparecer alguna zona constituida por suelos recientes, rellenos antrópicos, afluencias de agua, etc. En estos casos será obligado tomar medidas excepcionales en cuanto a reforzar los taludes de la zanja mediante la aplicación de entibación. Por tanto, es necesaria la presencia de un técnico cualificado durante la realización de la zanja, para decidir la conveniencia de entibar. Además se recomienda tener en cuenta las Normas Tecnológicas de la Edificación en lo referente a trabajos en zanja.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

La campaña de reconocimiento realizada ha sido planteada de común acuerdo con el equipo redactor del proyecto de las obras con el objeto de obtener un conocimiento suficiente de las características geotécnicas del terreno con una certeza razonable.

En base a ello anterior, se ha planteado una campaña compuesta por:

- ☐ 1 sondeo a una profundidad de 9 metros.
- ☐ 2 sondeos-catas de 3 m de profundidad.



Los trabajos de reconocimiento del terreno realizados se resumen en la siguiente tabla:

SONDEOS	Nº	Longitud perforada (m)			
		Suelos	Gravas	Roca	Total
	3	15,13	-	0,78	15,91
OTRAS PRUEBAS DE CAMPO	SPT	Muestras inalteradas	Testigos parafinados	Muestras de agua	Tubo piezométrico
	7	-	-	-	-

Han sido esencialmente los establecidos en la oferta previa. Todos ellos han sido coordinados y supervisados por personal técnico especializado de ELABORA.

2.1.1 Sondeos

Se han realizado TRES sondeos mecánicos a rotación con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
SR-1	9,08
SC-1	3,38
SC-2	3,45

Los testigos continuos extraídos de los sondeos se han recogido en CINCO CAJAS ordenadas al efecto para su testificación y conservación.

Los sondeos son perforaciones de diámetros y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes unidades geotécnicas del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso realizar ensayos a diferentes profundidades.

Permiten:

- Llegar a profundidades superiores a las alcanzables con catas.
- Reconocer el terreno bajo el nivel freático.
- Perforar capas rocosas, o de alta resistencia.
- Extraer muestras inalteradas profundas.
- Realizar pruebas de deformabilidad o resistencia de tipo presiométrico, molinete, penetración estándar, etc.
- Tomar muestras de acuíferos profundos o realizar ensayos de permeabilidad in situ.



- g) Determinar valores índice de la roca en macizos rocosos.
- h) Detectar y controlar las variaciones del nivel freático, mediante la instalación de tubos piezométricos.

2.1.2 Ensayos de penetración estándar en sondeos

Se han realizado SIETE ensayos de penetración en sondeos (S.P.T.) a distintas profundidades, según sigue:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	
SONDEO SR-1	3,00 - 3,45	9,00 - 9,08
	6,00 - 6,45	
SONDEO SC-1	1,00 - 1,45	3,00 - 3,38
SONDEO SC-2	1,00 - 1,45	3,00 - 3,45

El ensayo de penetración estándar o S.P.T. es una prueba discontinua de penetración que se realiza en el interior de la perforación de un sondeo. Está regulado por la norma UNE 103800 y proporciona una medida indirecta de la resistencia de los suelos. Es apto para informar acerca de:

- ☐ La compacidad de suelos granulares: Densidad relativa y ángulo de rozamiento interno.
- ☐ La resistencia de arcillas preconsolidadas por encima del nivel freático.

La medida directamente obtenida del ensayo indica el número de golpes (N) preciso para hincar 30 cm de un cilindro hueco de dimensiones normalizadas mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg cayendo desde 76 cm.

2.1.3 Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en campo se han realizado ensayos de laboratorio para conocer las características de identificación, estado, resistencia, deformabilidad y composición de los materiales atravesados.

El total de ensayos realizados se resume en la siguiente tabla:



DETERMINACIÓN	SONDEO
Granulometría	2
Límites de atterberg	2
Peso específico	1
Humedad natural	1
Compresión simple	1
Hinchamiento Lambe	1
Materia orgánica	1
Sulfatos	1
Acidez Baumann-Gully	1

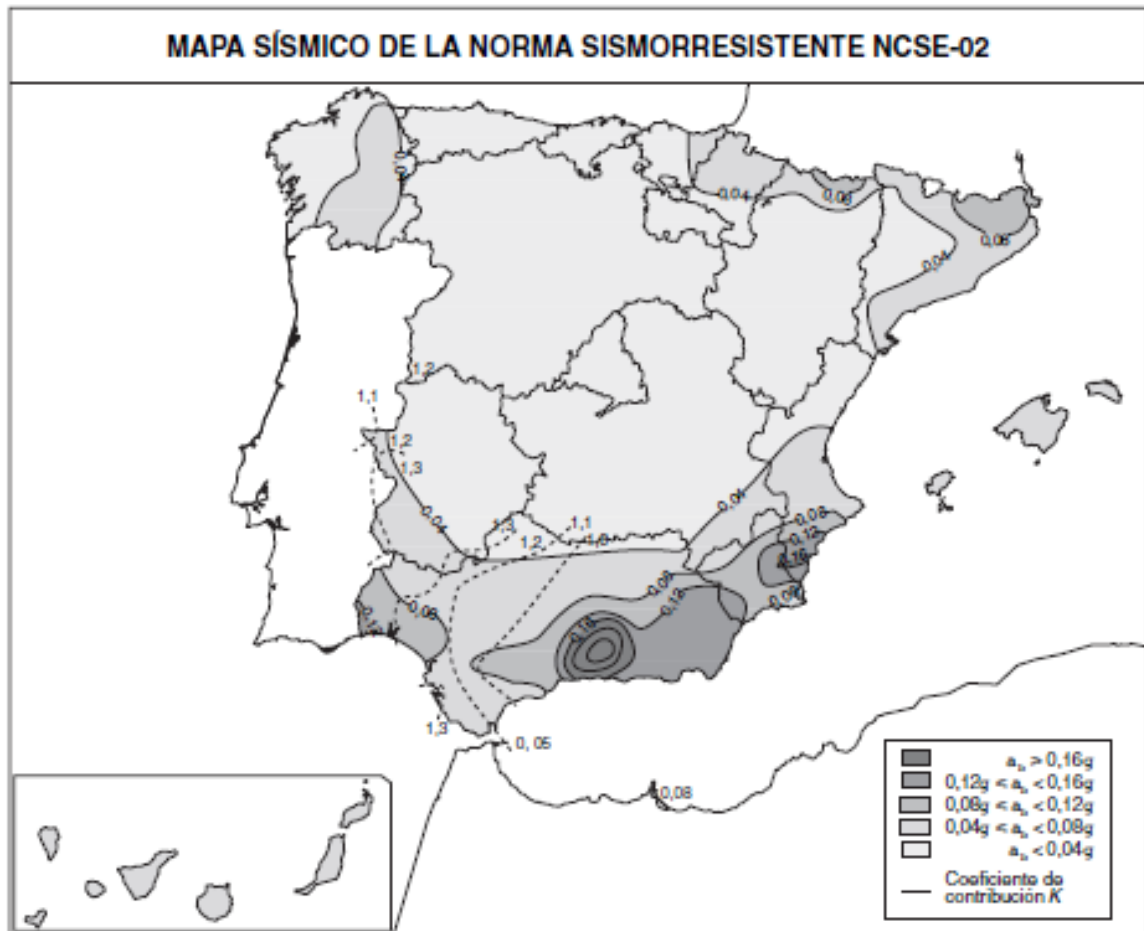
2.2. NIVEL FREÁTICO

No se ha alcanzado el nivel freático con los reconocimientos realizados.

2.3. CARACTERIZACIÓN SÍSMICA DEL EMPLAZAMIENTO

La norma de Construcción Sismorresistente de 27 de Septiembre de 2002 (NCSE-02) proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras a las que es aplicable la citada Norma.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que suministra para cada punto del territorio, la aceleración sísmica básica, a_b , el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.



Municipio	a_b/g	K
Provincia de Huelva		
Fuenteheridos	0,06	(1,3)

Con estas tablas obtenemos los valores de la aceleración básica (0.06) y del coeficiente de contribución $k= 1.3$

Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno

En esta Norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la tabla 2.1.

TABLA 2.1.
Coeficientes del terreno

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Obtenemos los coeficientes del terreno según tipo de terreno.

NIVEL	aceleración básica	coeficiente de contribución k	Tipo de terreno	Coeficiente de terreno, C
1	0.06	1.3	III	1.6

2.4. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DEL TERRENO

De los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas se obtienen las principales características desde el punto de vista geotécnico de los materiales atravesados, que se resumen en las siguientes tablas:



RECONOCIMIENTO		NIVEL 2	
MUESTRA		S-1	S-1
PROFUNDIDAD		MA-1	MA-2
		2,00 - 2,60	5,00 - 5,60
ENSAYOS DE CAMPO			
SPT	N _{SPT} máximo	R	
	N _{SPT} mínimo	6	
	N _{SPT} medio	18	
IDENTIFICACION			
Granulo- metría	% pasa tamiz 5 mm	98,1	90,7
	% pasa tamiz 0,08 mm	66,0	38,4
Plasti- cidad	Límite líquido	34,4	33,6
	Límite plástico	24,9	21,1
	Índice plasticidad	9,5	12,5
ESTADO			
Humedad natural, w(%)		22,11	
P. específico aparente, γ (KN/m ³)		21,20	
RESISTENCIA			
Res. compresión simple, q _u (KPa)		174,15	
EXPANSIVIDAD			
Clasificación Lambe		NO CRITICO	
CONTENIDO QUIMICO			
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)		0	
Sulfatos (%)		0,00	
Materia orgánica (%)		0,20	
CLASIFICACION		ML	SC

Las muestras correspondientes a este nivel se identifican como limo con bastante arena y arena arcillosa con indicios de grava.

De los ensayos de penetración in situ se deduce una consistencia/compacidad creciente con la profundidad de media a muy densa. Se ha realizado un ensayo de compresión simple en el que se obtiene una resistencia de 174,15 kPa. En el ensayo Lambe el material se clasifica como No Crítico. La muestra analizada presenta un contenido de materia orgánica del 0,20 % y no se detecta la presencia de sulfatos ni acidez Baumann-Gully.

Ninguno de los materiales analizados presenta agresividad al hormigón por acidez o presencia de sulfatos.

Este nivel va desde la cota de la rasante hasta 8.30 metros de profundidad. Está formado por un limo arcilloso marrón a anaranjado. Presenta contenido variable de arena, siendo



mayor con la profundidad. Presenta fragmentos de roca filita, pátinas y vetas ocres y anaranjadas de oxidación, vetas grisáceas y moteado negro.

Se trata de roca filita alterada con grado de meteorización V-VI.

3. EXCAVACIONES.

3.1. EXCAVABILIDAD

Se considera que todos los niveles son excavables con medios mecánicos convencionales, sin encontrar elementos duros.

Como parámetros para el dimensionamiento de estructuras de contención podrán adoptarse los siguientes, teniendo presente cual es el material que ejercerá los empujes en la zona activa.

Hemos obtenido un peso específico de tierras: 21,20 KN/m³

3.2. PRÉSTAMOS PARA SUELOS

A los efectos de este artículo, los rellenos estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

-Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.

-Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 => 35 %), según UNE 103101.

4. ESTUDIO DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

4.1. DESCRIPCIÓN

El deposito tendrá unas dimensiones de planta de 15 metros * 21.5 metros (dimensiones interiores sin tener en cuenta los muros de 2 zonas de 7*14 metros), según dimensiones calculadas en el Anejo 06 Cálculos hidráulicos

4.2. NIVEL FREÁTICO

El nivel freático no afecta a la estructura, ya que está por debajo de ella

4.3. AGRESIVIDAD DEL SUELO

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a



provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

En la página de fomento nos indican la agresividad según municipio:



El Ministerio Áreas de actividad Planes estratégicos Sala de prensa Información para el ciudadano

INICIO | ÓRGANOS COLEGIADOS | MÁS ÓRGANOS COLEGIADOS | CPH - COMISIÓN PERMANENTE DEL HORMIGÓN

CLASES DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL

CEGG - Comisión Española de Geodesia y Geofísica +

CFE - Comisión Filatélica del Estado +

CNA - Comisión Nacional de Astronomía

CNTT - Consejo Nacional de Transportes Terrestres

COP - Consejo de Obras Públicas +

CPA - Comisión permanente de Estructuras de Acero +

CPC - Comisión Permanente del Cemento +

► CPH - Comisión Permanente del Hormigón +

Comisión +

Grupos de trabajo

Instrucciones

Noticias

Inicio Generales Específicas Informes

MUNICIPIO : FUENTEHERIDOS ; CLASE : IIA .

Selecciona municipio

Municipio

Fuenteheridos

Ver información

Añadir al Informe

Recubrimientos mínimos

Relación a/c

Resistencias mínimas

Recubrimiento mínimo (mm) para la Clase de exposición IIA

Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	Tipo de cemento	Vida útil de proyecto	
		50 años	100 años
25 ≤ f _{ck} < 40	CEM I	15	25
f _{ck} ≥ 40		10	20
25 ≤ f _{ck} < 40	Otros tipos de cemento o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	20	30
f _{ck} ≥ 40		15	25

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	IIa
máxima relación a/c	masa	-
	armado	0,60
	pretensado	0,60
mínimo contenido de cemento (kg/m ³)	masa	-
	armado	275
	pretensado	300

Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	Clase de Exposición
		IIa
resistencia mínima [N/mm ²]	masa	-
	armado	25
	pretensado	25



En cambio, La Instrucción de Hormigón Estructural EHE, en su artículo 37.3 Durabilidad, nos muestra la necesidad de identificar el tipo de ambiente que defina la agresividad a la que va a estar sometido cada elemento estructural. Para los depósitos de agua, al estar en un ambiente de grado de humedad alto y con gases de cloro, adoptaremos una clase general de exposición del tipo IV.

Según el tipo de exposición

Tabla D.22. Clasificación de la agresividad química de suelos, rocas y aguas (EHE)

Tipo de Medio agresivo	Parámetros ⁽¹⁾	Tipo de exposición		
		Q _a Ataque débil	Q _b Ataque medio	Q _c Ataque fuerte
Agua	Valor del pH	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
	CO ₂ agresivo (mg CO ₂ /l)	15-40	40-100	> 100
	Ión amonio (mg NH ₄ ⁺ /l)	15-30	30-60	> 60
	Ión magnesio (mg Mg ²⁺ /l)	300-1000	1000-3000	> 3000
	Ión sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /l)	200-600	600-3000	> 3000
	Residuo seco a 110° C (mg/l)	75-150	50-75	< 50
Suelo	Grado de acidez Baumann-Gully	> 20	-(¹)	-(¹)
	Ión Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /kg de suelo seco)	2000-3000	3000-12000	> 12000

⁽¹⁾ Estas condiciones no se dan en la práctica

:

Considerando sólo en este apartado los elementos de cimentación, resumimos las distintas clases de exposición de acuerdo con los datos del terreno reconocido:

Usaremos un tipo de ambiente IV + Q_a

4.4. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN

Las características geotécnicas del subsuelo aconsejan proyectar cimentaciones directas mediante losa de hormigón armado

4.5. HUNDIMIENTO

La carga última o de hundimiento de una cimentación superficial puede definirse como el valor al que ésta puede ser sometida para que se alcance la rotura en un amplio volumen de suelo infrayacente.

En condiciones corto plazo:



$$Q_h = 1.2 C N_c + \gamma D_f$$

C= cohesión sin drenaje. Se adopta un valor medio en zona de influencia de cimiento de 0.6 kg/cm² por correlaciones con q_u y N_{spt}

N_c = 5.14 coeficiente de capacidad portante para $\phi=0$

γ = Densidad Terreno empotramiento = 2,1 t/m³ = 21.2 kN/m³

D_f = Empotramiento bajo cimiento. Mínimo 0.5 m

$$Q_h = 1.2 \times 6 \times 5.14 + 0.5 \times 2.1 = 37 + 1.05 = 38.05 \text{ t/m}^2$$

$$Q_{adm} = 37/3 + 1.05 = 1.3 \text{ kg/cm}^2 = 134 \text{ kPa}$$

4.6. MODULO DE BALASTO

Es un parámetro que suele utilizarse en el análisis estructural de elementos de cimentación no rígidos, tales como losas o vigas flotantes. En este tipo de métodos de cálculo se consideran los efectos de las deformaciones locales en la losa sobre la distribución de capacidad portante a partir de la utilización del citado módulo.

El módulo de balasto o reacción se define como la relación existente entre la presión vertical, q , aplicada sobre un determinado punto de un cimiento directo y el asiento, s , experimentado por dicho punto:

$$K_s = \frac{q}{s}$$

El CTE advierte que la utilización de los módulos de balasto para losas obtenidos a partir de ensayos de placa de carga, es de una fiabilidad que puede resultar insuficiente, y los resultados de estos ensayos deben ser ajustados para compensar las diferencias en amplitud, forma y profundidad de la cimentación. Terzaghi (1955) propuso una serie de factores de corrección muy utilizados en la actualidad, aunque la extrapolación de una pequeña placa a una losa es tan grande, que éstos factores no son muy reales. Además las placas de carga deben asumir el hecho dudoso de que los suelos dentro de la zona superficial de influencia de la placa son comparables a los más profundos influenciados por la losa.

Algunos programas comerciales se apoyan en éstas expresiones para deducir el coeficiente de balasto real de la losa a partir del dato del K_{30} , normalmente estimado a través de la siguiente tabla originaria de Terzaghi, algo modificada por el CTE:



Coeficiente de Balasto en función del tipo de suelo para placa de 30x30 cm.	
VALORES DE K30 PROPUESTOS POR TERZAGHI	
Clases de suelo	Coeficiente de balasto (kp/cm ³)
Arena seca o húmeda	
- Suelta	0,64 - 1,92 (1,3)
- Media	1,92 - 9,60 (4,0)
- Compacta	9,60 - 32 (16,0)
Arena sumergida	
- Suelta	(0,8)
- Media	(2,50)
- Compacta	(10,0)
Arcilla	
qu = 1-2 kp/cm ²	1,6 - 3,2 (2,5)
qu = 2-4 kp/cm ²	3,2 - 6,4 (5,0)
qu > 4 kp/cm ²	> 6,4 (10)
Entre paréntesis los valores medios propuestos	

A efectos meramente orientativos señalamos que los suelos superiores de apoyo de la losa se encuadran en el rango de los enmarcados en $k_{30} = 5 \text{ Kp/cm}^3$, aunque se han de tener en cuenta todas las limitaciones de este método apuntadas anteriormente.

Los métodos más rigurosos para la estimación del coeficiente de balasto, consisten en calcular el asentamiento medio de la losa a partir de los métodos habituales elásticos con la añadidura de los asientos edométricos si interviene consolidación. Con este valor de asiento final, se entra en la expresión de relación carga transmitida/asiento para obtener el valor de k_s medio. En el cálculo final de la losa, podemos optar por una zonificación, aplicando al perímetro de ésta un valor doble de k_s en relación al centro.

Para el cálculo del coeficiente o módulo de balasto de la zapata rectangular será necesario primero calcular el de la cuadrada. El módulo de balasto de la zapata rectangular (l y b en m) en función del de la losa cuadrada se define por (Terzaghi 1955):

$$k_{s, \text{rectangular}} = (2/3) k_{s, \text{cuadrado}} [1 + b / (2 \cdot l)]$$



donde k_s , cuadrada se determina en función del tipo de suelo y del ensayo de placa de carga de 30x30, en suelos cohesivos (arcillas):

$$k_s, \text{ cuadrado cohesivo} = k_{s,30} [0,30 / b]$$

Dada una losa rectangular y un coeficiente de balasto obtenido mediante ensayo de placa de carga de 30x30cm definimos:

- b: ancho equivalente de la losa (m) = 15 m.
- l: lado mayor o longitud de la losa (m) = 21.5 m
- $k_{s,30}$: coeficiente de balasto obtenido en placa de 30x30cm (kN/m³).
- $k_{s,\text{cuadrada}}$: coeficiente de balasto de la zapata cuadrada (kN/m³).
- $k_{s,\text{rectangular}}$: coeficiente de balasto de la zapata rectangular (kN/m³).

Entonces:

Cimentación de 21.50 m x 15.00 m:

$$k_{s, \text{rectangular}} = (2/3) (k_{s,30} [0,30 / b]) [1 + b / (2 \cdot l)] = 0.09 \text{ kg/cm}^3 = 89,920 \text{ N/m}^3 =$$

$$k_{s, \text{rectangular}} = 899.2 \text{ kN/m}^3$$

APENDICE: INFORME GEOTECNICO DE FUENTEHERIDOS

INFORME GEOTÉCNICO

NUEVO DEPÓSITO DE ABASTECIMIENTO EN FUENTEHERIDOS HUELVA

Peticionario:
CRISTINA CARBALO FAILDE

Sevilla, 11 de febrero de 2016



ÍNDICE

1.	DATOS PREVIOS.....	3
1.1.	ANTECEDENTES	3
1.1.1.	Nombre y ubicación de la obra	3
1.1.2.	Documentos de la oferta	3
1.1.3.	Documentación previa.....	3
1.2.	DATOS DEL EMPLAZAMIENTO.....	3
1.2.1.	Marco geológico	3
1.2.2.	Geología regional	5
1.2.3.	Litología	6
1.2.4.	Riesgos geológicos detectados	6
1.2.5.	Experiencia local	6
1.2.6.	Grado de sismicidad de la zona	6
1.2.7.	Programación del reconocimiento.....	7
2.	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	8
2.1.	TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS	8
2.1.1.	Sondeos	8
2.1.2.	Otras pruebas de campo.....	9
2.1.3.	Toma de muestras.....	10
2.1.4.	Ensayos de laboratorio	11
2.2.	DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS	12
2.2.1.	Unidades geotécnicas detectadas	13
2.2.2.	Nivel freático	14
2.2.3.	Situación de los puntos de reconocimiento	14
2.3.	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.....	15
2.4.	CARACTERIZACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO.....	16

ANEJO 1: LEVANTAMIENTO DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS

ANEJO 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

1. DATOS PREVIOS

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. Nombre y ubicación de la obra

El presente estudio geotécnico se redacta a petición de D^a CRISTINA CARBALLO FAILDE para la obra de construcción de un NUEVO DEPÓSITO DE ABASTECIMIENTO en la localidad de Fuenteheridos en la provincia de Huelva.

1.1.2. Documentos de la oferta

Los trabajos del presente informe se han realizado conforme a nuestra oferta de referencia 11.111-16, convenientemente aceptada.

No obstante, debido a que dicha oferta se basaba en una estimación de los reconocimientos y ensayos, es posible que la realidad de los mismos difiera en su medición final debido a diferencia en profundidades, imposibilidad de ejecución de ensayos, etc..

1.1.3. Documentación previa

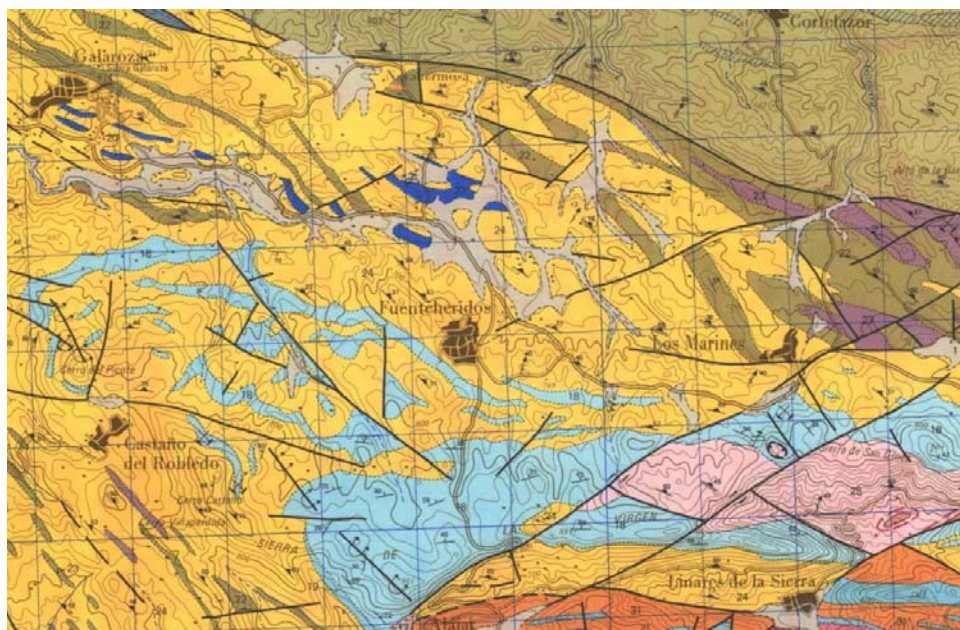
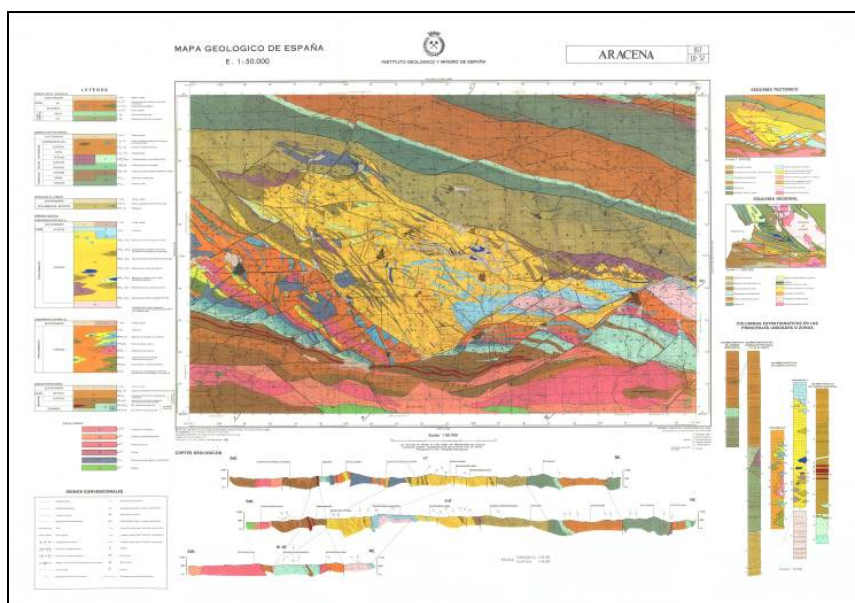
Para la elaboración del presente informe se ha dispuesto aparte de la bibliografía y normativa técnica habitual, de planos de planta y secciones representativas de las obras a construir

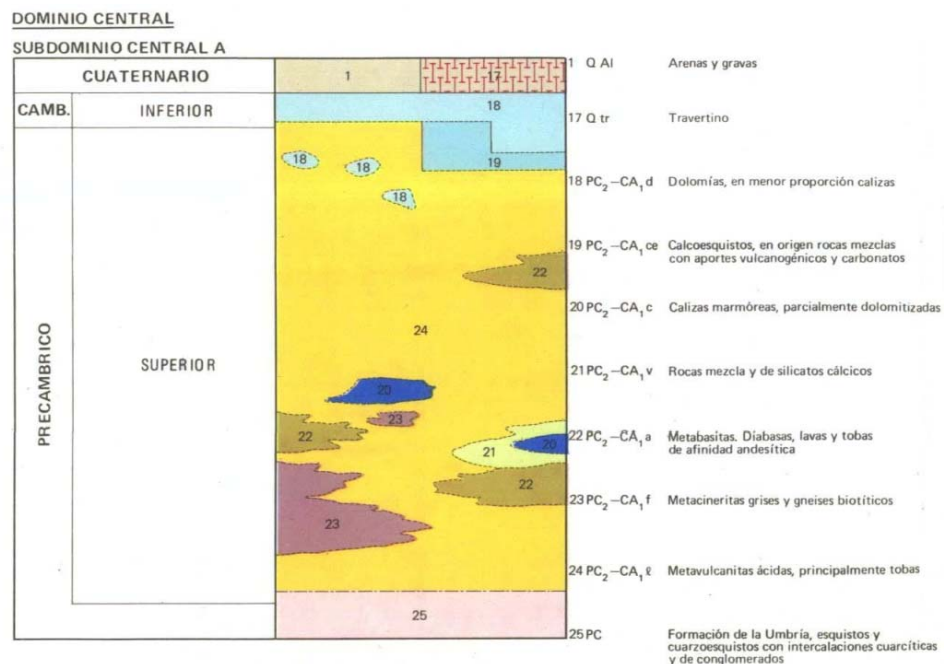
1.2. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

1.2.1. Marco geológico

En base a la cartografía y documentación técnica oficial, así como a la visita realizada al solar, a continuación se describen los aspectos más relevantes del mismo desde el punto de vista geológico.

La zona objeto de estudio se encuadra en la hoja 917 “Aracena” de la serie MAGNA a escala 1:50.000 del Instituto Geológico Minero de España, cuyo extracto se recoge a continuación:





1.2.2. Geología regional

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se ubica en la Zona Sur Portuguesa del Macizo Ibérico, en la llamada Faja Pirítica.

La Faja Pirítica está configurada por materiales del Paleozoico superior, agrupados en tres grandes unidades estratigráficas, que de muro a techo son:

- Grupo de pizarras y cuarcitas (P-Q): Es una potente formación de pizarras con cantos y niveles de cuarcitas, que contiene algunos lentejones de calizas datadas mediante microfósiles como Devónico superior.
- Complejo Vulcano-Sedimentario (C.V.S.): Consiste en una alternancia de episodios volcánicos ácidos y básicos, englobados en un armazón sedimentario compuesto fundamentalmente por pizarras y rocas epiclásticas.
- Grupo Culm: Está integrado por una serie pizarrosa en la base y una secuencia de pizarras y grauwas alternantes (facies turbidítica). Estos materiales se disponen concordantemente sobre el C.V.S., marcando el final de la sedimentación carbonífera.

1.2.3. Litología

En los reconocimientos efectuados se ha reconocido un primer nivel de relleno actual, constituido principalmente por la solera y pavimentación de la actual construcción, de aproximadamente 50 cm de espesor. A continuación se reconoce limo arcilloso marrón a anaranjado con indicios de roca filita y contenido variable de arena. Se trata de roca filita con grado de meteorización V-VI. A partir de los 8,30 m de profundidad, la roca filita presenta un menor grado de meteorización (III-IV).

1.2.4. Riesgos geológicos detectados

No se detectan en la parcela en estudio riesgos geológicos reseñables en este apartado.

1.2.5. Experiencia local

En las parcelas adyacentes o cercanas a la zona se identifican construcciones destinadas a viviendas de 1 y 2 plantas sobre rasante. Las más comunes aparentan al menos 20 años de antigüedad.

De información verbal transmitida, se tiene conocimiento de que las cimentaciones de los edificios cercanos son de tipo superficial.

1.2.6. Grado de sismicidad de la zona

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 la zona geográfica en la que se ubica parcela en estudio se caracteriza por los siguientes parámetros característicos:

PROVINCIA	HUELVA
LOCALIDAD	FUENTEHERIDOS
ACELERACIÓN BÁSICA, a_g (* g)	0,06

La aplicación de la NCSE es obligatoria en general en los proyectos de construcción y rehabilitación de edificaciones, con las siguientes excepciones básicas:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08 g.

No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c , es igual o mayor de 0,08 g.

1.2.7. Programación del reconocimiento

La campaña de reconocimiento realizada ha sido planteada de común acuerdo con el equipo redactor del proyecto de las obras con el objeto de obtener un conocimiento suficiente de las características geotécnicas del terreno con una certeza razonable.

En base a ello anterior, se ha planteado una campaña compuesta por:

- 1 sondeo a una profundidad de 9 metros.
- 2 sondeos-catas de 3 m de profundidad.

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

2.1. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS

Los trabajos de reconocimiento del terreno realizados se resumen en la siguiente tabla:

SONDEOS	Nº	Longitud perforada (m)			
		Suelos	Gravas	Roca	Total
	3	15,13	-	0,78	15,91
OTRAS PRUEBAS DE CAMPO	SPT	Muestras inalteradas	Testigos parafinados	Muestras de agua	Tubo piezométrico
	7	-	-	-	-

Han sido esencialmente los establecidos en la oferta previa. Todos ellos han sido coordinados y supervisados por personal técnico especializado de ELABORA.

Hay que mencionar que no obstante la representatividad de los reconocimientos avalada por el diseño de la campaña y la experiencia del equipo redactor del presente informe, los resultados recogidos en el mismo se corresponden con investigaciones puntuales realizadas en una época determinada. Por ello, no son descartables irregularidades o heterogeneidades no sistemáticas cuya detección excedería con creces el alcance del presente.



2.1.1. Sondeos

Se han realizado TRES sondeos mecánicos a rotación con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
SR-1	9,08
SC-1	3,38

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
SC-2	3,45

Los testigos continuos extraídos de los sondeos se han recogido en CINCO CAJAS ordenadas al efecto para su testificación y conservación.

Los sondeos son perforaciones de diámetros y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes unidades geotécnicas del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso realizar ensayos a diferentes profundidades. Permiten:

- Llegar a profundidades superiores a las alcanzables con catas.
- Reconocer el terreno bajo el nivel freático.
- Perforar capas rocosas, o de alta resistencia.
- Extraer muestras inalteradas profundas.
- Realizar pruebas de deformabilidad o resistencia de tipo presiométrico, molinete, penetración estándar, etc.
- Tomar muestras de acuíferos profundos o realizar ensayos de permeabilidad in situ.
- Determinar valores índice de la roca en macizos rocosos.
- Detectar y controlar las variaciones del nivel freático, mediante la instalación de tubos piezométricos.

Los sondeos a rotación, mediante baterías simples, dobles o especiales pueden utilizarse en cualquier tipo de terreno, siendo necesario utilizarlos cuando el terreno a reconocer sea un macizo rocoso o exista alternancia de capas cementadas duras con otras menos cementadas. En su utilización se debe tener en cuenta que pueden existir problemas en el reconocimiento de suelos granulares finos bajo el nivel freático y en el de bolos o gravas gruesas. También deben interpretarse con cuidado los testigos extraídos de suelos colapsables bajo la acción del agua de inyección y los de rocas blandas de tipo arenoso que pueden fragmentarse excesivamente por efecto de la rotación.



Los sondeos del presente informe han sido realizados con una sonda TECOINSA TP-50/400 sobre camión. La perforación se ha realizado con un diámetro mínimo de 86 mm.

2.1.2. Otras pruebas de campo

2.1.2.1. Ensayos de penetración estándar en sondeos

Se han realizado SIETE ensayos de penetración en sondeos (S.P.T.) a distintas profundidades, según sigue:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	
SONDEO SR-1	3,00 - 3,45	9,00 - 9,08
	6,00 - 6,45	

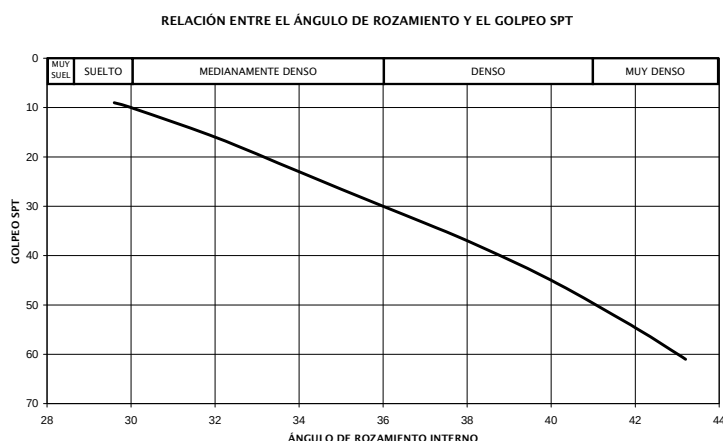
DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	
SONDEO SC-1	1,00 - 1,45	3,00 - 3,38
SONDEO SC-2	1,00 - 1,45	3,00 - 3,45

El ensayo de penetración estándar o S.P.T. es una prueba discontinua de penetración que se realiza en el interior de la perforación de un sondeo. Está regulado por la norma UNE 103800 y proporciona una medida indirecta de la resistencia de los suelos. Es apto para informar acerca de:

- La compacidad de suelos granulares: Densidad relativa y ángulo de rozamiento interno.
- La resistencia de arcillas preconsolidadas por encima del nivel freático.

La medida directamente obtenida del ensayo indica el número de golpes (N) preciso para hincar 30 cm de un cilindro hueco de dimensiones normalizadas mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg cayendo desde 76 cm.

En el caso de suelos granulares limpios y sin cohesión, es posible estimar en base al SPT su ángulo de rozamiento según la tabla siguiente, contenida en el Documento Básico SE-C "Cimientos":



En el caso de suelos arcillosos pueden adoptarse, con las debidas precauciones, los siguientes valores indicativos de consistencia:

N	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30
Consistencia	Muy blanda	Blanda	Media	Compacta	Muy compacta	Dura
Resistencia a compresión simple, q_u (kPa)	25	25-50	50-100	100-200	200-400	>400

En el presente reconocimiento los ensayos se han realizado con un penetrómetro automático incorporado al equipo de sondeo de la marca TECOINSA.

2.1.3. Toma de muestras

De los trabajos de reconocimientos en campo se han obtenido muestras para ejecutar sobre ellas con una fiabilidad suficiente los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones perseguidas.

Concretamente se han extraídos las siguientes muestras a distintas profundidades, según sigue:

SONDEO	DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
SR-1	MA-1	2,00 - 2,60
	MA-2	5,00 - 5,60

MA: Muestra alterada

En función del proceso de toma, se pueden identificar tres tipos de muestras, atendiendo a la clasificación contenida en el Documento Básico SE-C "Cimientos", que condicionan los tipos de ensayos que son posibles aplicar sobre ellas:

- a) Muestras de categoría A: Son aquellas que mantiene inalteradas las siguientes propiedades del suelo: Estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. Es el caso de las que se identifican en el presente informe como "muestras inalteradas" (MI). Para su obtención es preciso emplear tomamuestras con unas dimensiones normalizadas según la siguiente tabla:

Tabla 3.13. Especificaciones categoría A de tomamuestras

Tipo de suelo	Sistema de hincado	Diámetro interior D _i	Despeje interior D	Relación de Áreas R _a	Espesor zapata E	Angulo de zapata de corte
Arcillas, Limos, Arenas finas	Presión	> 70 mm	≤ 1%	≤ 15	≤ 2 mm	≤ 6°
Arenas medias Arenas gruesas Mezclas	Presión golpeo	> 80 mm	≤ 3 %	≤ 15	≤ 5 mm	≤ 10°

- b) Muestras de categoría B: Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: Humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. Se incluyen aquí los denominados "testigos parafinados" (TP).
- c) Muestras de categoría C: Se incluyen aquí todas aquellas muestras que no cumplen las especificaciones de la categoría B, conocidas como "muestras alteradas" (MA).

2.1.4. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en campo se han realizado ensayos de laboratorio para conocer las características de identificación, estado, resistencia, deformabilidad y composición de los materiales atravesados.



El total de ensayos realizados se resume en la siguiente tabla:

DETERMINACIÓN	SONDEO
Granulometría	2
Límites de atterberg	2

DETERMINACIÓN	SONDEO
Peso específico	1
Humedad natural	1
Compresión simple	1
Hinchamiento Lambe	1
Materia orgánica	1
Sulfatos	1
Acidez Baumann-Gully	1

Las normas que regulan la realización de los ensayos anteriormente citados son las recogidas en la tabla siguiente:

Tabla 3.24. Ensayos de laboratorio

Propiedad	Ensayos	Suelos
		Norma
Identificación	Granulometría por tamizado	UNE 103101
	Granulometría por sedimentación	UNE 103102
	Comprobación de la no plasticidad	UNE 103104
	Límite líquido	UNE 103103
	Límite plástico	UNE 103104
	Límite de retracción	UNE103108
Estado	Humedad natural	UNE 103300
	Peso específico aparente	UNE103301
	Peso específico de las partículas	UNE103302
Resistencia	Compresión simple	UNE 103400
	Corte directo consolidado y drenado (C.D)	UNE103401
	Triaxial en cualquier situación de consolidación y drenaje	UNE 103402
Deformabilidad	Ensayo edométrico	UNE103405
Colapsabilidad	Inundación en edómetro	NLT254
Expansividad	Presión de hinchamiento nulo en edómetro	UNE 103602
	Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601
	Ensayo Lambe	UNE 103600
Compactación	Proctor normal	UNE 103500
	Proctor modificado	UNE 103501
Contenido químico	Contenido en carbonatos	UNE 103200
	Contenido cualitativo de sulfatos	UNE 103202
	Contenido en materia orgánica	UNE 103204



2.2. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS

En base a los criterios de naturaleza litológica, identificación y comportamiento mecánico es posible diferenciar los materiales detectados en los reconocimientos en una serie de niveles relativamente homogéneos.

A continuación se describen las unidades identificadas, de manera secuencial desde la rasante actual de la parcela.

2.2.1. Unidades geotécnicas detectadas

En los reconocimientos llevados a cabo se han detectado las siguientes formaciones hasta la profundidad alcanzada.

- **NIVEL 1: Relleno actual**

Se ha detectado su presencia en los tres reconocimientos realizados con los siguientes espesores característicos:

ENSAYO	PROFUNDIDAD DETECTADA (m)		
	TECHO	BASE	POTENCIA
SONDEO SR-1	0,00	0,60	0,60
SONDEO SC-1	0,00	0,60	0,60
SONDEO SC-2	0,00	0,50	0,50
VALORES CARACTERÍSTICOS			
MÁXIMO	0,00	0,60	0,60
MÍNIMO	0,00	0,50	0,50
MEDIA	0,00	0,57	0,57
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0,00%	10,19%	10,19%

Este nivel está constituido por una losa de hormigón de entre 10 y 20 cm de espesor sobre unos 50 cm de limo arcilloso marrón con restos cerámicos.

- **NIVEL 2: Limo arcilloso**

Se ha detectado su presencia en los tres reconocimientos efectuados con los siguientes espesores característicos:

ENSAYO	PROFUNDIDAD DETECTADA (m)		
	TECHO	BASE	POTENCIA
SONDEO SR-1	0,60	8,30	7,70
SONDEO SC-1	0,60	3,38	2,78
SONDEO SC-2	0,50	3,45	2,95
VALORES CARACTERÍSTICOS			
MÁXIMO	0,60	8,30	7,70
MÍNIMO	0,50	3,38	2,78
MEDIA	0,57	5,04	4,48
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	10,19%	55,93%	62,39%

El material puede describirse como limo arcilloso marrón a anaranjado. Presenta contenido variable de arena, siendo mayor con la profundidad. Presenta fragmentos de roca filita, pátinas y vetas ocre y anaranjadas de oxidación, vetas grisáceas y moteado negro. Se trata de roca filita alterada con grado de meteorización V-VI.

- **NIVEL 3: Roca filita**

Este nivel sólo se alcanza en el sondeo SR-1 con los siguientes espesores característicos:

ENSAYO	PROFUNDIDAD DETECTADA (m)		
	TECHO	BASE	POTENCIA
SONDEO SR-1	8,30	9,08	0,78

Se trata de roca filita con grado de meteorización III-IV. Se puede describir como limo arcilloso marrón grisáceo con fragmentos de roca filita.

Hay que mencionar que la potencia de este último nivel puede ser claramente superior a la detectada, dado que no se ha alcanzado su base con los sondeos realizados.

2.2.2. Nivel freático

No se ha alcanzado el nivel freático con los reconocimientos realizados.

2.2.3. Situación de los puntos de reconocimiento

La ubicación de los puntos de reconocimiento ha sido establecida de común acuerdo con el peticionario, atendiendo a la siguiente localización característica, que se documenta mejor en el anexo correspondiente:

- Se ha ubicado el sondeo aproximadamente en el centro de la parcela.
- Los sondeos cata se han ubicado en dos puntos extremos dentro de la zona accesible para la maquinaria.

2.3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

De los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas se obtienen las principales características desde el punto de vista geotécnico de los materiales atravesados, que se resumen en las siguientes tablas:

		NIVEL 2	
RECONOCIMIENTO		S-1	S-1
MUESTRA		MA-1	MA-2
PROFUNDIDAD		2,00 - 2,60	5,00 - 5,60
ENSAYOS DE CAMPO			
SPT	N _{SPT} máximo	R	
	N _{SPT} mínimo	6	
	N _{SPT} medio	18	
IDENTIFICACIÓN			
Granulometría	% pasa tamiz 5 mm	98,1	90,7
	% pasa tamiz 0,08 mm	66,0	38,4
Plasticidad	Límite líquido	34,4	33,6
	Límite plástico	24,9	21,1
	Índice plasticidad	9,5	12,5
ESTADO			
Humedad natural, w(%)		22,11	
P. específico aparente, γ (KN/m³)		21,20	
RESISTENCIA			
Res. compresión simple, q _u (KPa)		174,15	
EXPANSIVIDAD			
Clasificación Lambe		NO CRITICO	
CONTENIDO QUÍMICO			
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)		0	
Sulfatos (%)		0,00	
Materia orgánica (%)		0,20	
CLASIFICACIÓN			
		ML	SC

- **NIVEL 1:** Se trata de limo arcilloso de consistencia media. No se han realizado ensayos de laboratorio sobre muestras de este nivel dada su limitada potencia y su escasa, o casi nula, participación en el diseño de las cimentaciones propuestas.
- **NIVEL 2:** Las muestras correspondientes a este nivel se identifican como limo con bastante arena y arena arcillosa con indicios de grava. De los ensayos de penetración in situ se deduce una

consistencia/compacidad creciente con la profundidad de media a muy densa. Se ha realizado un ensayo de compresión simple en el que se obtiene una resistencia de 174,15 kPa. En el ensayo Lambe el material se clasifica como No Crítico. La muestra analizada presenta un contenido de materia orgánica del 0,20 % y no se detecta la presencia de sulfatos ni acidez Baumann-Gully.

- **NIVEL 3:** No se han realizado ensayos de laboratorio sobre los materiales constituyentes de este nivel. De los ensayos de penetración in situ se deduce una compacidad muy densa.

Ninguno de los materiales analizados presenta agresividad al hormigón por acidez o presencia de sulfatos.

2.4. CARACTERIZACIÓN SÍSMICA DEL TERRENO

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 la construcción en estudio puede caracterizarse por los siguientes parámetros:

PROVINCIA	HUELVA
LOCALIDAD	FUENTEHERIDOS
ACELERACIÓN BÁSICA, a_g	0,06

NIVEL	PROFUNDIDAD		ESPESOR	TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
	TECHO	BASE			
1	0,00	0,60	0,60	IV	2,0
2	0,60	8,30	7,70	III	1,6
3	8,30	9,08	0,78	I	1,0
3	9,08	15,00	5,92	I	1,0
(*)	15,00	30,00	15,00	I	1,0
COEFICIENTE DEL TERRENO, C					1,17

(*) NOTA: Se ha supuesto la prolongación del último nivel detectado hasta la profundidad de 30 m bajo la superficie que marca la NCSE-02

IMPORTANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN	NORMAL	ESPECIAL
COEFICIENTE ADIMENSIONAL DE RIESGO, r	1,0	1,3
COEFICIENTE AMPLIFICACIÓN DEL TERRENO, S	0,939	0,939

ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	0,056	0,073
--------------------------------	-------	-------

La clasificación de los terrenos recogida en la NCSE-02 responde a los siguientes criterios:

- Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.
- Tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros.
- Tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.
- Tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando.

De igual manera hay que comentar que según se especifica en la NCSE-02, en los edificios con sótanos bajo el nivel general de la superficie del terreno, los espesores de las distintas capas para clasificar las condiciones de cimentación deben, normalmente, medirse a partir de la rasante.

Debido al alcance limitado del presente estudio no se incluyen en el mismo, datos relativos al terreno ni a las aguas en relación con aspectos de habitabilidad o salubridad.

Hay que mencionar que todos los datos y cálculos incluidos en el presente informe se deducen de los reconocimientos puntuales realizados al efecto según los criterios aceptados y la normativa vigente. No obstante, el hecho de que los mencionados reconocimientos sean muestras puntuales en el tiempo y el espacio, hace preciso establecer las debidas precauciones ante las posibles irregularidades, heterogeneidades y variaciones que pueden detectarse de forma natural en los materiales analizados, tanto en el subsuelo como en el agua freática.

Por ello, es preciso que al inicio de las excavaciones y antes de proceder a la realización de la estructura de la cimentación el técnico competente compruebe visualmente, o mediante las pruebas que juzguen oportunas, que el terreno de apoyo se corresponde con las previsiones aquí incluidas.

En especial, en el caso de cimentaciones superficiales, se deberán contrastar que:

- a) La estratigrafía coincide con la estimada en este Estudio Geotécnico.
- b) El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en este estudio.
- c) La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de cimentación coincide con las definidas.
- d) No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc.
- e) No se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.
- f) El agua y el terreno no son agresivos para los materiales de la zapata o losa.

Sevilla, 11 de Febrero de 2.016

Fdo.: Juan Diego Bauzá Castelló

Ingeniero de Caminos

ANEJOS

El presente estudio geotécnico consta de una Memoria de 18 páginas numeradas acompañada por los siguientes Anejos:

- Anejo 1: Levantamiento de los sondeos y fotografías
- Anejo 2: Ensayos de laboratorio

ANEJO 1: LEVANTAMIENTO DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS

Escala 1:100	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.				N s.p.t.
								10	20	30	40	
1			0.60		Relleno actual: De 0,00-0,10 metros: Losa de hormigón. De 0,10-0,60 metros: Limo arcilloso marrón. - Presenta indicios de restos cerámicos. - Indicios de fragmentos de roca cuarcítica y caliza.							
2												
3												
4					Roca filita alternada a limo arcilloso marrón con indicios de arena. - Grado de meteorización V. - Presenta pequeños fragmentos de filita. - Bastantes pátinas y vetas ocre y anaranjadas de oxidación. - Moteado negro. - Vetas grisáceas. - En profundidad mayor contenido en arena.			3.00				
5								3.45				10
6												
7												
8												
9			8.30									
10			9.08		Roca filita: Limo arcilloso marrón grisáceo. - Grado de meteorización III-IV. - Algunos fragmentos de filita.			6.00				
11								6.45				13
12												
13												
14												
15												
16												
								9.00				
								9.08				50 R

TUBERIA PIEZOMETRICA:NO
MUESTRA DE AGUA:NO
SONDISTA: Gustavo de la Fuente Nadal
SONDA: Tecoinsa TP 50/400
FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
TECNICO RESPONSABLE:Rosa Mª Rodríguez Calvo

DIRECTOR TECNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de Caminos

Ensayos realizados según las Normas:

ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)

UNE 103800:1992 (SPT)

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
LE071-SE-05

Escala 1:100	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.
1			0.60		Relleno actual: De 0,00-0,10 metros: Losa de hormigón. De 0,10-0,60 metros: Limo arcilloso marrón. - Presenta indicios de restos cerámicos.			1.00	
2								1.45	15
3					Roca filita alternada a limo arcilloso marrón con algo de arena. - Grado de meteorización V-VI.			3.00	
4			3.38		- Presenta indicios de pequeños restos de roca. - Bastantes pátinas anaranjadas de oxidación.			3.38	R
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

TUBERIA PIEZOMETRICA:NO
MUESTRA DE AGUA:NO
SONDISTA: Gustavo de la Fuente Nadal
SONDA: Tecoinsa TP 50/400
FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
TECNICO RESPONSABLE:Rosa M^a Rodríguez Calvo

DIRECTOR TECNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de Caminos

Ensayos realizados según las Normas:

ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)

UNE 103800:1992 (SPT)

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
LE071-SE-05

Escala 1:100	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra	S.P.T.					N s.p.t.
								10	20	30	40		
1			0.50		Relleno actual: De 0,00-0,20 metros: Losa de hormigón.								
2					De 0,20-0,50 metros: Limo arcilloso marrón anaranjado con indicios de arena.			1.00					6
3					- Presenta indicios de fragmentos de roca filita y cuarcita.			1.45					
4			3.45		Limo arcilloso anaranjado.								
5					- Contiene bastantes pátinas anaranjadas de oxidación.			3.00					12
6					- Presenta vetas grisáceas.			3.45					
7					- Presencia de pequeños restos de roca filita.								
8					- Grado de meteorización V-VI.								
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													

TUBERIA PIEZOMETRICA:NO
 MUESTRA DE AGUA:NO
 SONDISTA: Gustavo de la Fuente Nadal
 SONDA: Tecoinsa TP 50/400
 FECHA DE MEDICION DE NIVEL FREATICO:
 TECNICO RESPONSABLE:Rosa Mª Rodríguez Calvo

DIRECTOR TECNICO
 Juan Diego Bauzá Castelló
 Ingeniero de Caminos

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202 (Toma de muestras)
 UNE 103800:1992 (SPT)
 Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía
 LE071-SE-05

**AYUNTAMIENTO DE GALAROZA
3089-09 EDIF. COMERCIAL (ACT. MERCADO DE ABASTOS)
GALAROZA (HUELVA)**

SONDEO SR-1



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,08)

SONDEO SC-1



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,38)

AYUNTAMIENTO DE GALAROZA
3089-09 EDIF. COMERCIAL (ACT. MERCADO DE ABASTOS)
GALAROZA (HUELVA)

SONDEO SC-2



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,45)

ANEJO 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

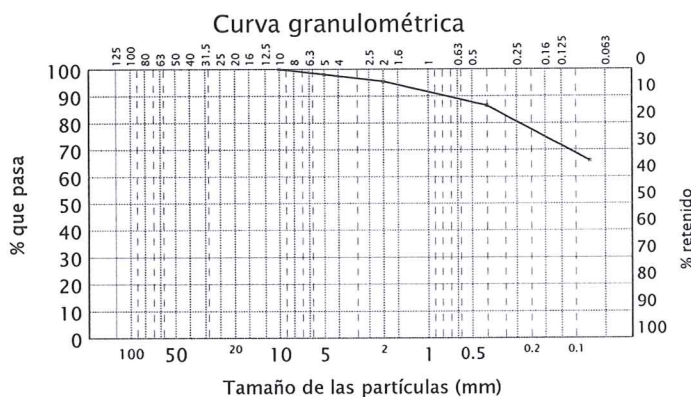
Cliente: AYUNTAMIENTO DE GALAROZA

AYUNTAMIENTO DE GALAROZA
PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN N° 6
21291-GALAROZA
Huelva

Muestra: 549
Fecha de toma: 02/03/2009
Número Acta: 1591
Código: 3089
Obra: EDIFICIO COMERCIAL (ACTUAL MERCADO DE ABASTOS)
CALLE DOCTOR GUMERSINDO MÁRQUEZ
Localidad: GALAROZA
Procedencia: S1-MA1 (2,00-2,60 m)
Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100,0
5	98,1
2	95,5
0,4	86,5
0,08	66,0
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	34,43
Límite plástico	24,90
Indice de plasticidad	9,53

CLASIFICACION DEL SUELO

ML : Limo con bastante arena

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,20
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	0
Humedad (UNE 103-300-93)	%	22,11
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m ³	2,12
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00

Sevilla 9 de marzo de 2009

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
M^a del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

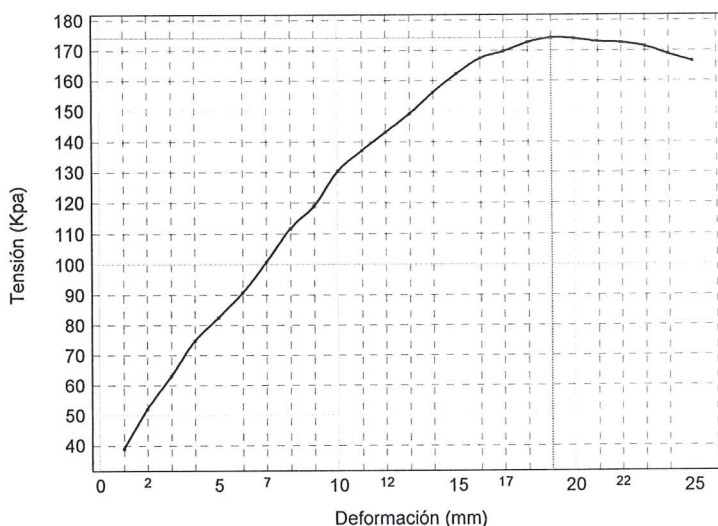
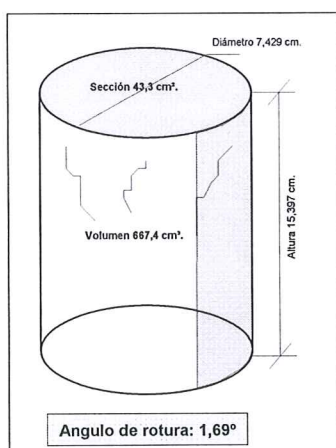
Ciente: AYUNTAMIENTO DE GALAROA

AYUNTAMIENTO DE GALAROA
PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN N° 6
21291-GALAROA
Huelva

Muestra: 549
Fecha de toma: 02/03/2009
Número Acta: 1575
Código: 3089
Obra: EDIFICIO COMERCIAL (ACTUAL MERCADO DE ABASTOS)
CALLE DOCTOR GUMERSINDO MÁRQUEZ
Localidad: GALAROA
Procedencia: S1-MA1 (2,00-2,60 m)
Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	15,397
Diámetro	cm	7,429
CARACTERISTICAS DE LA PROBETA		
Humedad zona de rotura	%	21,50
Densidad Húmeda	gr/cm ³	2,06
Densidad Seca	gr/cm ³	1,69
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	861,16
Resistencia	kPa	174,15
Deformación	mm	19,00



Sevilla 9 de marzo de 2009

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: AYUNTAMIENTO DE GALAROZA

AYUNTAMIENTO DE GALAROZA
PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN Nº 6
21291-GALAROZA
Huelva

Muestra: 549
Fecha de toma: 02/03/2009
Número Acta: 1572
Código: 3089
Obra: EDIFICIO COMERCIAL (ACTUAL MERCADO DE ABASTOS)
CALLE DOCTOR GUMERSINDO MÁRQUEZ
Localidad: GALAROZA
Procedencia: S1-MA1 (2,00-2,60 m)
Descripción:

DETERMINACION DE LA EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO LAMBE (UNE 103600-1996)

Clasificación Lambe	Índice de hinchamiento (Mpa)	Humedad Inicial (%)	Condiciones de humedad
NO CRÍTICO	0,010	24,52	Límite plástico

Sevilla 9 de marzo de 2009

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

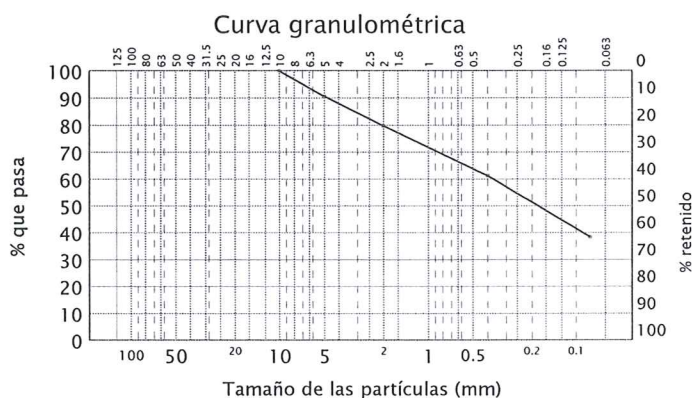
Cliente: AYUNTAMIENTO DE GALAROA

AYUNTAMIENTO DE GALAROA
PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN Nº 6
21291-GALAROA
Huelva

Muestra: 550
Fecha de toma: 02/03/2009
Número Acta: 1574
Código: 3089
Obra: EDIFICIO COMERCIAL (ACTUAL MERCADO DE ABASTOS)
CALLE DOCTOR GUMERSINDO MÁRQUEZ
Localidad: GALAROA
Procedencia: S1-MA2 (5,00-5,60 m)
Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100,0
5	90,7
2	79,7
0,4	61,2
0,08	38,4
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	33,59
Límite plástico	21,05
Índice de plasticidad	12,54

CLASIFICACION DEL SUELO

SC : Arena arcillosa con indicios de grava

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m ³	---
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 9 de marzo de 2009

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
M^a del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga